



**СОГЛАСОВАНО**  
ФГУП «ВНИИМС»  
руководитель ГЦИ СИ

В.Н. Яншин

12 2009 г.

<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Канская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)»</b>	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>43854-10</u>
---	--

Изготовлена ООО НПК «Спецэлектромаш» (г. Красноярск) для коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала «Канская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» по проектной документации ООО НПК «Спецэлектромаш», согласованной с НП «АТС», заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала «Канская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами филиала «Канская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, среднеинтервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени данных о состоянии средств измерений и результатов приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии Альфа А1700 класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (19 точек измерений).

2-й уровень – 3 устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе «Сикон С1».

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя комплекс информационно-вычислительный «ИКМ - Пирамида» (ИКМ), каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированное рабочее место (АРМ) персонала и программное обеспечение (ПО).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям и GSM-связи на третий уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На третьем уровне системы выполняется промежуточный сбор, обработка и хранение измерительной информации. Далее измерительная информация поступает на ИВК ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)», где осуществляется хранение информации, оформление справочных и отчетных документов, а также передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все ее уровни - счетчики электрической энергии, УСПД, ИКМ и имеет нормированную точность. Время ИКМ скорректировано с временем устройства синхронизации времени УСВ-1, сличение ежечасное, корректировка производится при расхождении времени более  $\pm 2$  с. Сличение времени УСПД с временем ИКМ осуществляется не реже одного раза в сутки, и корректировка времени производится при расхождении с временем ИКМ более  $\pm 1$  с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД осуществляется не реже одного раза в сутки, время счетчиков корректируется при расхождении с временем УСПД более  $\pm 1$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТГ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ТГ-1	ТОЛ-10 УТ-21 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№1870 Зав.№2394 Зав.№280	НАМИ-10-95 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№314	AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03001946	Сикон С1 Зав. № 1029	Активная, реактивная	±1,2  ±2,6	±3,3  ±4,6
2	Фидер св.№1	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№12005 Зав.№11580		AV05-RAL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03002038				
3	Ф-10	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№7497 Зав.№7314		AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03001921				
4	Ф-14	ТПЛ-10У3 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№60956 Зав.№61168		AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03002000				
5	Ф-16	ТПФМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№21543 Зав.№21485		AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03001909				
6	Ф-18	ТПФМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№26980 Зав.№26979		AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03001916				
7	Ф-20	ТПФМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№06590 Зав.№06594		AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03001995				
8	ТГ-2	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№12463 Зав.№12418 Зав.№12462	НАМИ-10-95 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№37	AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03001948				
9	Фидер св.№2	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№12460 Зав.№12420		AV05-RAL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03002034				

Продолжение таблицы 1

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
10	Ф-7	ТПЛ-10У3 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№9982 Зав.№0384	НАМИ-10-95 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№37	AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03003266	Сикон С1 Зав. № 1029	Активная,  реактивная	±1,2  ±2,6	±3,3  ±4,6
11	Ф-11	ТОЛ-10УТ-21 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№72856 Зав.№71158		AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03002994				
12	Ф-13	ТПФМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№61472 Зав.№61394		AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03001983				
13	Ф-19	ТПФМУ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№05872 Зав.№06587		AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03001922				
14	Ф-21	ТЛК-10-5 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№11358 Зав.№11935		AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03001943				
15	ТГ-3	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№4809 Зав.№5876	НАМИ-10-95 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№263	AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03003178	Сикон С1 Зав. № 1026	Активная,  реактивная	±1,2  ±2,6	±3,3  ±4,6
16	Ф-38	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№41905 Зав.№50902		AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03003088				
17	Ф-39	ТВЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№28508 Зав.№25553		AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03003251				
18	Ф-42	ТВЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№26551 Зав.№33138		AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03002985				
19	Пром. площадка	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№0018821 Зав.№0018774 Зав.№0018757		AV05-RL Кл. т. 0,5S/0,5  Зав.№ 03012090	Сикон С1 Зав. № 1314	Активная,  реактивная	±1,0  ±2,2	±3,2  ±4,4

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02)$   $U_{ном}$ ; ток  $(1 \div 1,2)$   $I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,8$  инд.;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)$  °С.
4. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1)$   $U_{ном}$ ; ток  $(0,05 \div 1,2)$   $I_{ном}$ ;
  - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70°С, для счетчиков от минус 20 до +55 С; для УСПД от минус 10 до +50 С; для ИВК «ИКМ-Пирамида» и сервера от + 10 до + 25 °С;
  - 5. Погрешность в рабочих условиях указана для следующих условий: ток 0,05  $I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,7$  инд.; температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 5 до + 35 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденногo типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 24$  ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 24$  ч;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 1$  ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания электросчетчика, УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- визуальный контроль информации на счетчике;
- возможность получения информации со счетчиков автономным и удаленным способами;
- резервирование каналов связи: данные о состоянии средств измерений и результатов измерений могут передаваться на ИВК ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» по GSM-связи.

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- в журнале УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД.
- защита информации на программном уровне:
  - состояний средств измерений, результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на ИВК «ИКМ-Пирамида»;
  - установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 117 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 45 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;
- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Канская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Канская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» определяется проектной документацией на систему.

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно – измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Канская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованной с «ВНИИМС».

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик Альфа А1700 – по методике поверки «Трехфазные счетчики электрической энергии Альфа А1700. Методика поверки»;
- УСВ-1 - по методике поверки ВЛСТ 221.00.000 МП;
- Комплекс информационно-вычислительный «ИКМ - Пирамида» - по методике поверки ВЛСТ 230.00.000 И1.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.  
Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

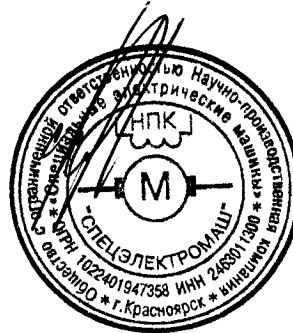
- ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Канская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ООО НПК «Спецэлектромаш»  
Адрес: 660123, г. Красноярск, ул. Парковая, 8

Исполнительный директор  
ООО НПК «Спецэлектромаш»



С.В. Рудковский